This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

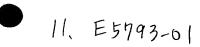
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-335888

(43)Date of publication of application: 07.12.1999

(51)Int.CI. C25D 3/02 C25D 3/38 C25D 5/08 C25D 7/12

C25D 7/12 H01L 21/288

(21)Application number: 10-142560

(71)Applicant: HITACHI LTD

(22)Date of filing:

25.05.1998

(72)Inventor: ITABASHI TAKESHI

HASHIBA TOSHIO AKABOSHI HARUO FUKADA SHINICHI

(54) PLATING LIQUID AND PLATING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form wiring, or the like, which obviate the generation of voids and seams, and have reliability by stirring a plating liquid contg. a material reduced by the potential nobler than a reduction potential on a body to be plated with plating metal ions by using the liquid described above.

SOLUTION: The plating liquid is formed by incorporating the material reduced by the potential nobler than the reduction potential on the body to be plated with the plating metal ions, such as copper, at a concn. of about 0.0001 to 1 mol/l into the liquid. The amt. of the material reduced by the potential nobler than the potential of the plating metal included in the plating liquid or the reductant thereof, which is included in the plating metal deposited on the surface of the body to be plated, is preferably 10 ppm. The plating liquid is stirred by blowing gas during the course of executing plating by using this plating liquid or by using a stirrer. The additive material effective when the plating liquid is copper includes materials, such as hydrogen peroxide, ammonium persulfate and benzoquinone, which are nobler in the reduction potential than the potential of the electrodeposition of copper.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国物計庁(JP)

8 Þ 噩 特許公

. 典(A)

(11)特許出顧公開番号

特開平11-335888

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

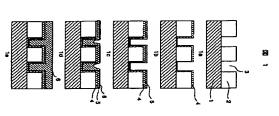
3/02 5/09 7/12 21/298 华旗平 平成10	是共国に较く			
1	弁理士 小川 勝男	(74)代理人		
100 10	式会社日立製作所日立研究所内	,		
200				
200	赤星 晴夫	(72) 発明者		
100 10	式会社日立製作所日立研究所内			
100 10	茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株			
100 10	福格 對胡椒	(72) 発現者		
100 10	式会社日立製作所日立研究所内			
数別記号 E 3/02 C 3/38 5/08 7/12 21/288 H 21/288 H 21/288 (7	茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株			
機別記号 F 3/02 C 3/38 5/08 7/12 21/288 H 21/288 H 21/288 (7	板構 武之	(72)発明者		
3/02 E	对汉都千代田区神田蒙河台四丁目 6 辞地		平成10年(1998) 5月25日	(22)出版日
3/02 C 3/38 5/08 7/12 21/288 H 発費平10-142580 (7	株式会社日立製作所			
数别起母 F 3/02 C 3/38 5/08 7/12 1/288 H	000005108	(71)出觀人	特 順 平10-142560	(21)出資番号
数例起号 F 3/02 C 3/38 5/08 7/12 11/288 H	来開求 請求項の数7 OL (全 15 頁)	兴		
第9版時 3/02 C25D 3/38 5/08	1/288 E	HOIL 2		
第9記号 3/02 5/08 FI C25D 5/08	7/12			7/12
第9股時 3/02 年 3/38	5/08			5/08
3/02 数别記号 FI C25D	3/38			3/38
裁別記号	3/02			
		I A	散別記号	(51) Int.CL.*

(54) [発明の名集] めっき被およびめっき方は

(57) 【短巻]

めっきを行う際、穴や湖の入口に電界が集中し、入口が めっき方法を提供する。 めしまて完からず、 八や湾の内部に所出の耳みのめしか Qを形成することのできる、信頼性の高いめっき被及び 【課題】 高アスペクト比の穴や滑を有する基板に、電気

明により、めつき反応の指摘効果を、設備の指摘効果に の即浜を助止することができ間頼他の高い基板を得るこ 比へ穴や群内の出流効果を大きへすることができ、入口 も異な地位で国元される添加剤を加えためっき被。本発 「解決手段」 めっき独中でのめっき金属の協定的位より



「特許当人の意思」

数とするめつき数。 **帕依よりも、以な相位で遠元される物質を含むことを特** 【結米項1】めっき金属イオンの被めっき体上での遺元

ることを特徴とするめっき液。 たゆ釣灯の遊波が0.0001mol/1~1mol/1 ため 【請求項2】請求項1において、前記以な動位で選元さ

な単位で展元される物質を含むことを特徴とする傾めっ 【語采以3】のしき数十の強イギンの顕元和党よりも関

装面に折出しためっき金属中に含まれる鼠が10ppm 以 き層はめっき独中に含まれるめっき金属よりも異な知位 下であることを特徴とする部材。 で還元される物質または跛物質の還元体の、嵌めっき体 【請求項4】めっき層を行する部材において、何記めっ

中にガスを吹き込むか又は前記めっき被を機械的に説針 危依よりも、 貫な危位で還元される物質を含むめっき被 しながらめっきすることを特徴とするめっき方法。 【請求以 5】めっき金属イオンの嵌めっき体上での協元

又は前記めっき被を機械的に税件しながらめっきするこ ol/!~1mol/1 含むめっき液中にガスを吹き込むか **電位よりも、段な電位で還元される物質を0.0001m** とを特徴とするめっき方法。 【請求項6】めっき金属イオンの被めっき体上での協元

きすることを特徴とするめっき方法。 き込むか又は前記めっき液を機械的に規作しながらめっ な電位で展元される物質を含む鍋めっき液中にガスを吹 【請求項7】めっき被中の銅イオンの還元館位よりも以

【発明の詳細な説明】

っき方法に関する。 領海の包張、 成酒への芥川荒に優れためしき抜およびめ びめっき方法に因し、特に片側周塞型の層間接続孔や器 【発明の属する技術分野】本発明は新規なめっき被およ

製プラグを形成する方法について開示している。しか 填する方法が明示されている。更に、特別平6-236879 選元CVD 住でコンタクトホール内にタングステンを光 れている。また、特別平8-31932号では、六フッ化タン によりアルミニウムをピア内部に光圦する方法が開示さ た。例えば、特別平6-168907 号ではスパッタリング社 ットメタライズではなく、スパッタあるいはCVD(化 いる場合が多い。LSIの層門接続ではめっき等のウエ く、またスループットが低いという回題がある。また 系を備えた装置で行う方法であるため、装置コストが布 し、これらはいずれもドライメタライズ法であり、兵空 母では行機製化合物を原料とし、C V D 法により組のfi **グステンガスのモノシラン選元CVD法、あるいは水深** 学気相成長法)といったドライメタライズ法を用いてい 析川させる技術は、LSI, 海敷多層基板, ピルドアッ プ基板等の角密度配換基板の層間接続技術に応用されて 【従来の技術】結解体に形成した穴や癖の内臓に金属を

牧倉海存路層に被奪した既三、 アアホール上所信の牧倉

ルス語よりめっきされてきれる気がアアホール上を部の 超れめる。また、私父のし命による私命でも、 アアホー

いわゆるボイドの発生が問題となる。また、無指解めっ **治や穴、巻の土治メッツ部でおく、穴、巻の倉景等のめ** はエネブボーのフーガを図れて、めしきの気を消費さ されている。特別平5-315336 号公銀では数小穴、滑内 っきにより游、穴を光珠する方法について囲ぶしてい 7-321111号公報では、スプレーパイロリシスにより概 **れの一貫超っなっトでる。 穴や斑鷺道のガスアッツ気が** 性が若干良好であるとされているCVD法では、形成し 抗谷P V D 抗にへらくだ、 海の怠慢に対するカバフッジ に金属が光斑されない、いわゆるボイドが発生し、信頼 **は穴、 終の怠弱に 女を もせ スフッツ 有を 思へ、 穴、 等 る** 示されている。しかし、この方位では先ず無位解めっさ いる。また、特別平5-335713 りでも地解あるいは無償 ロールは非常に困難であるため、反然のに呼ばを通して である。例えば特別平6-302965 13、特別平5-335713 が、何れもアアボール気流からメッキを佐出させる方法 いて微小ピアホールを光填する方法も囲示されている **ルドアップ基板でも無色解めしきや11気めしき技術を川** 東心現象が国題となっていた。 一方、海殿多層基度や月 の上流エッジ部の以序が厚くなり、ボイドが発生してし きを川いたUSP5,695,810でも、恒気めっきと同様穴、臍 前に穴、前の入口が汲がり、穴、前内部に空間が現る。 小穴、海の倉張部には哲学がかかりにくられる哲学所扱 し、今日まで行われてきたこれらの方法では、元米、数 にポイドが残らないようにするため、めっきの後、兵服 て無指解めっきにより微小穴、游を光珠した構造が開示 る。また、USP5.695.810ではCoWP合金を下地膜とし その13分属所を超点として信気めっきあるいは無情解め **化照約と対金属イギンの四板反応により析用させ、更に** 化亜鉛帯膜を溝、穴内に形成した後、以金属層をその像 小穴、燐を埋める方法が開示されている。また、特別平 いる。特別平7-283219号公報では指気めっきにより数 **阿川接続法として、めっき法を川いた方法が提案されて** 比較的以好であり、疑の結成が高く信食性が感味できる る。純度の低下は地気抵抗の増大や、倍損性の低下をも た駅が不純物を多く合み、純度が低いという問題があ 佐の低下をもたらし周辺となっている。また、スパッタ 状の空間が残り、基板の信頼性は若しく低下するため間 しまうからである。この場合ピアホール内部にはポイド め、時間と共にアアホール属口質が小さへなり気がられ **ポロアボール上対形の表質等条項消でも過行するた** によるピアホール光玖は不可信である。無色解めっき反 解めっきによりピアホール内を光灯する方法について開 りかある。特別平6-302965 りではめっき灯みのコント っき以卬が小さくなる。この場合、穴、滑が光切される せ、ポイドを先収する方法について開示している。しか スパッタ法等のいわゆるPVD法(物理気相成長法)で

8

特別早11-335888

俗以上の場合、ピアホール周口部は閉窓されることは無 イド状の空間が残り、基板の信頼性は著しく低下するた ル内部をめっきしていたときの「円柱状」ではなく、 いが、没何得体表面に達した時のめっき形状はピアホー め回沿しめる。 贝に、 アアホール先が次位海外庁みの 2 がってしまう。この場合もまた、ピアホール内部にはボ 資本を与るの2倍以下の場合にはアアホール周に部は統 導体場面からもめっき反応が進行し、ピアホール径が表

のめっき以呼を確保できず、信頼性の低い配線基板とな 治エッジ部のLKPが厚くなってしまい、 アアホール表写 **り接続を行う場合には牡界の集中しやすいピアホール上** では最も一般的な層間接続方法である。斯面の模式図を る方法もあり、これは形践多層基板やピルドアップ基板 をせず、ピアホール内吸酒に析用させ、上下の海道をと 性を示さず、等力的に成長するためである。また、充均 2011年した。めっき位によりこの様な形状のピアホー 「きのこ状」となってしまう。これはめっき反応が異力

空系を備えた装置を使用するため、装置コストが高く、 が高価な化合物であるため、コスト面でデメリットが非 等P V D 法にくらべぶ、 海の原派に対するカバレッジ性 の低下をもたらし問題となっている。また、スパッタ法 金属が充填されない、いわゆるボイドが発生し、信頼性 次、犇の怠慢に対するセスフッツ有が膨へ、次、犇又に 化を達成するためには、微小穴では色が小さく深い穴 イドが発生し易いという問題がある。危機密度の高密度 るため、図3に示したように、入口が突がり、内部に共 る場合には、彼小穴、游の上面エッジ部に位界が集中す 常に大きい。一方、ウエットメタライズ法で微小穴内を 以が不純物を多く含み、純度が低いという問題がある。 が将干以好であるとされているCVD住では、形成した ッタ法等のいわゆるPVD法(物理気制成長法)では またスループットが低いという問題がある。また、スパ メタライズ法で数小穴内に金属を光斑する場合には、呉 レ問題となっている。更に、CVD社では使用する原料 矩度の低下は地気抵抗の州大や、信頼性の低下をもたら 14解めつき出がある。14気めつきに殺小穴、消を光虹す 金属充填する場合には、上述のように信気めっき法と無 【宛明が解決しようとする課題】上途したようにドライ

ム」と呼ばれる公川ができる。このシーム内はめっきお _っき法を用いる場合には均一な折旧が期待できるが、図

やその後の発浄水等で判案されている可能性があるた 4 にぶしたように、母妹名には三心毎に居安の「シー め、角条頂門線形成のネックとなっている。従って、指 り、アスペクト比が大きいほどポイドは発生しやすいた 光棋する必要があるが、通常の指気めっき法を用いる限 は穀船が小さく深い消(=アスペクト比の大きい消)を

(=アスペクト比の大きい穴)、配線形成川の微小滑で

へのめしき企成の折川を再置する必要がある。無品祭め 気めしき訳を出いる場合には数字次、 緯の上道エッジ部

> ঙ っき法では原理的に不可能である。また、光琪をせず、 き方法を提供するにある。 い危极基板となってしまい周辺となっている。本発明の **いピアホール上泊エッジ部の以厚が厚へなってしまい、 形状のピアホール接続を行う場合には粒界の集中しやす** あり、これは神殿多層基板やピルドアップ基板では最も ピアホール内腔面に折出させ、上下の導道をとる方法も 目的は、ボイド,シームの生じにくいめっき被及びめっ ピアホール底部のめっき販厚を確保できず、佰頼性の低 - 殷的な層間接続方法である。めっき法によりこの様な その発生を抑制する必要があるが、通常の無能解め

の1種であるピルドアップ基板への実施形盤を説明す れるめっき金属よりも貴な電位で選元される物質または mol/1 であることを特徴とするめつき被である。第3 き金属イオンの嵌めっき体上での選売増位よりも、費な 元される物質を含むめっき被である。第2は、そのめっ ボイドが残ることになる。しかし、本発明のめっき波を **ード層を傾に、低気めっきにより穴、滑を埋め込むに十 酒にツード西本形成する。ツード西の形成には、一数名** い。パリヤー層形成後、電気めっきを施すために基板金 発明のめっき被、めっき方法の応用は多岐に数るが、こ き被を脱掉することを特徴とするめっき方法である。本 **んだり、あるいは技権緊急の機器を用いて機械的にあっ** るめつき液である。第4は、それらめつき液を用いため 減中に含まれる。引が10ppm 以下であることを特徴とす 被物質の固元体の、嵌めっき体表面に折出しためっき食 は、めつき食属の結果を保しために、めっき後中に含ま **鉛位で協定される物質の徴度が0.0001ml/1~1** オンの被めっき体上での遠元和位よりも、具な相位で遠 当日を信道効率と称するが、この様な孫加州を含む場合 既(クーロン院)に対する、所用しためしき会議の名字 めっき休み酒(カソード)とアノードの間に流れた船気 つき反応の他位で添加剤は遠元される。めつき被中で被 **<u> </u> 以な単位で選売される添加剤が含有されているため、め** できる。 不発引のめしき抜いは、めしき会成イギンより 川いることによりポイドの発生は完全に回避することが される以前に穴、游の入口が張がり、十分に充填されず 法では次、数のエッジ部に哲学が集中し、次、数が光異 分な厚みだけメッキを行う。この時、通常の街気めっき にスパッタ法が用いられる (図1c) ・その後、このシ INやTa、W等の高級点金属が用いられる場合が多 ヤー層を形成する(図1b)。パリヤー層としては、T 層内へ拡散することを防止するため、絶縁層表面にパリ いて、めっき金属と铅製图との反応やめっき金属が鉛製 形成し、定法により穴または潸を形成する(図1 a)。次 で図1に示した。シリコン基板上に絶縁層(骸化成)を る。LSIダマシンプロセスの資料フローを所面模式図 つき方法で、めっきを行っている最中に、ガスを吹き込 【課題を解決するための手段】本発明は、めっき金属イ ではLSIのダマシンプロセスと商密度プリント基板

> る。一定時間経過後のめっき反応の電流効率は はあまり上昇せず、仏然として1以下の小さな値とな し、穴、游内抵面以外の表面でのめっき反応の精進効果 卑は大きな値となる。すなわち、数多後、穴、路内照面 い値となり、穴、溝内壁画以外の基板表面に比く精緻的 は数秒間が経過すると穴、游内歌間の粘斑効果は1に近 り小さな値となる。しかし、しばらくの時間、一般的に 属の塩元反応が同時に進行し、電流効率は1よりもかな た、全てのシード層表面で発加剤の遺元反応とめっき食 後では穴、神の内壁面およびそれ以外の基板表面といっ きな効果を発揮させることが可能である。めっき開始点 む本発明のめっき波を川いた場合には穴、游の光虹に大 き体表面で協定され、他能効果を低下させる深川例を含 合の負債効率は1以下となる。この様に、自らが被めっ り、別反応によりめっき反応以外に信託が消費された場 全てがめっき反応に使われた場合の指流効率は1であ には白流の手は1以下となる。ちなみに、近れた白流の 穴、海内最后>それ以外の坂道 でのめっき反応の低流効率が1に近い値となるのに対

りも小さな値となる。更に、めっき液を規作することに の値となり、穴、網内設面でのめっき反形の低低効率よ れに対し、穴、游内壁面以外の安面では、添加剤はスム ため、穴、消内のめっき被中の廃川剤値度はほとんどの 穴、游内のめつき被への廃却剤の供給はほとんど摂散に のめっき被は游倒しているため、パルクのめっき致から めつき独中の孫川州はすぐに遠元治費される。次、衛内 の添加剤が含まれているが、めっき用好後、穴、満内の 穴、 郷内にあるめっき独中にもパルクのめっき独と国質 **徘返になることによる。すなわち、めっき開始時では** となるのである。これは添加剤の選元反応が、物質供給 あったアスペクト比の大きな穴、滑を光虹可能になるの される。本党則を川いることにより、従来光質不可能で ボイドが残らず、図1cのように次、郷内は完全に光色 面のめっき以界に比べ大きくなる。その結果、シームや めっき折川が生じ、火、海内のめっき以ばがその他の设 き過程では図1 dに示したように、穴、消内に優先的に 厚」とすることができる。以上の作用機構により、めっ しためっき以内>それ以外の表面に折出しためっき以 とすることにより、めっき版序は「火、游内吸消へ所|| 反応の代流効率を、「火、欝内最后>それ以外の表面」 反応の性能効率の誑を大きくすることができる。めっき 反応の性流効率と、穴、溝内壁面以外の表面でのめっき しき液を成だすることにより、パ、 游の歌酒でのめしき ているため、投作の影響をあまり受けない。従って、め スムーズになるが、一方、穴、游内のめっき被は游倒し より、穴、隣内眼間以外の表面への豚加剤の供給はより ーズに供給されるため、めっき反応の電流効率は1以下 となり、めっき反応の钴流効率は1に近い値となる。こ よることになるが、 危解協元による消費に迫いつかない である。更に、本発明のピルドアップ基板への実施の形

が大きく、ピアホール底部のめっき以厚が小さな形盤と 半が、ピアホール内の方が設備にへらへ大きへなるため 題である。本発明を用いた場合には表面のめっき以序を を、エッチングして回路を形成するため、基板表面のめ を確保するためにめっき以り全体を厚くすることが考え なる。ピアホール底部のめっき以りを大きくし、信頼性 体を得過化させ、他気めっきを行う。過常のめっき妝を 可能にする特殊な前処理を施し(図5 b)、基板設而会 形成し、ピアホールを形成する。その後、基板会面に静 で形成した内層回路基板設置にアルドアップの結構的を 5 a に 所担の 政界図 で 示した ように、 ガラスエポキン 谷 る。従って、ここではめっきによりピアホールを完全に は、上述のLSIダマシンプロセスの場合と同様であ より、層間接続用のピアホールを完全に光質する場合に 娘を説引する。 アルドアップ 基故の場合でも、めっさに ほうが別ましい。特に、めっき金属が銅の場合に行効な 被の何別によらない。落加州の遺皮としては、添加州の 部に近い部分のめっき膜厚が、基板表面のめっき膜界に り十分に供給され、他能効率は低いままである。従っ 単は1に近い値に上昇するが、表面の海知剤はパルクよ 後、すぐに固元消費されてしまい、めっき反応の措施効 **州加させることなく、ピアホール成部のめっき以厚を大** っき以内の増加はエッチング特度の低下をもたらし、四 図2のように、ピアホール入口のエッジ部のめっき以序 川いた場合には、めっき夜のアアホール部の野道彦様は 光斑しない場合のめっき方法について背及する。先ず図 疫苗低のつれは過餐分支法、過度餐とソホルウス、久ソ 超となる場合が多く、その場合には塔屋低の超児弁まれ できないが、電気抵抗やめっき吸の延性などの物性が問 **河剤の預知としては、めっき搬により異なるため限定は** 0001m01/1~1.0m01/1 党政の徳温けめる。 疫 遠元反応が物質供給作遂になる範囲であり、通常、0. ればどのようなめっき扱いも以へ、企成の制別やめっき 依よりも異な相似で展元される物質を含むめっき被であ 構造となる。以上の効果は、めっき食属イギンの固定的 比べ大きいという、仮統信頼性においては非常に行利な き後の基板斯道は図5cの様にピアホール内部の特に成 スの場合と同様に期待できる。以上の効果により、めっ て、めっき淑を説作する幼果も、LSIダマシンプロセ よる。 アアホール人ののし お汝二の孫 三姓 耳のし 年間名 と同様、添加剤の選元反応が物質供給作選になることに である。これは、上述のLSIダマシンプロセスの場合 きくすることができる。すなわち、めっき反応の钴統分 られるが、ピルドアップ基板ではめっきで形成した事件 <無結祭めしむを選中や、一般に「ダイフクトプワーア るのは、上記のような物性が周辺となる場合には避けた イオンが考えられるが、孫匡知として食成イオンを出っ へきである。 以中に多点に記入する孫川州としては金属 は孫加利川身が多爪にめっき駅中に提入する系は避ける 「ング」と称される、絶験基板表面に直接性気めっきを

の低微効率に流を生じさせる効果をより高めることが同 は、前近したようにめっき液を撹拌するこでめっき反応 8 - キノリンキノンがある。また、めっき方法として 0-アントラキノンー1、5-ジスルフォネイト、5、 9、10-アントラキノン-2-スルフォネイト、9、 10-アントラキノン-1-スルフォネイト、9、10 ソキノン、1,4ーナフトキノン、1,4ーナフトキノ ー1, 2ーベンソキノン、テトラプロモー1, 2ーベン 5ーカルボキシー1、2ーペンソキノン、テトラクロロ ヒドロキシー1、2ーペンソキノン、3ーヒドロキシー ン、4ーカルポエトキシー1、2ーペンソキノン、3ー ベンゾキノン、1、2-ベンゾキノン、メチルー1、2 ロモー1, 4ーペンソキノン、2, 5ージプロモー1, 4ーベンソキノン、2, 5ージクロロー1, 4ーベンソ 常に有効である。以下、本発明を実施する具体例につい 館であるため、めっき中にめっき被を規作することは非 ンー2ースルフォネイト、9.10-アントラキノン、 ーペンンキノン、4-カルボキシ-1,2-ペンンキノ 4ーペンゾキノン、2ークロロー5ーメチルー1,4ー 寅の何類は本党明を限定するものではない。 で近へる。倘、これらの絶験材料の形状、材質や導体金 -アントラキノンー1、8ージスルフォネイト、9、1 キノン、2.6-ジクロロー1.4-ペンソキノン、フ

【党則の実施の形態】本発則を実施するに当たり以下の 基嵌および処理被を用いた。

・【採版1】シリコン基板上にSIO。和鍵層を1μm 形成し、このSIO。和鍵層に注法のドライエッチング により中の、2μm。 探さ1μmの穴を加工した。次いで、スパッタ法によりTaのパリヤー層を、穴の個張問で30nmになるように形成し、さらにスパッタ法で類シード層を、穴側膜で30nmになるように形成した基

・【基度2】シリコン基板上にSIO, 絶験層を1μm 形成し、このSIO, 絶験層に定法のドライエッチングにより側0.2μm、 深さ1μmの網を加工した。次いで、スパッタ法によりTaのパリヤー層を、褶の原環間で30nmになるように形成し、さらにスパッタ法で強

シード層を、滑鳳駅で30mmになるように形成した場 皮。

・ (基板3) シリコン基版上にSIO。 絶縁層を1μm 形成し、このSIO。 絶縁層に定法のドライエッチングによりゆ0.2μm 、深さ1μmの穴を加工した。次いて、さらにSIO。 絶縁層に定法のドライエッチングにより傾0.2μm ・ 深さ1μmの滑を加工した。この基板では、一部分で上層の滑と、下層の穴がつながった形になってもり、いわゆるデュアルダマシンの形態になっている。その後、スパッグ法によりてaのパリヤー層を、穴と滑の眼底で30nmになるように形成した。まらにスパック法で繋シード層を、穴と滑頭膜で30nmになるように形成したまだ。

・ [基板4] ガラスエポキシ基材上に厚さ18 μmの鈎箔を打する鈎張り積層板表面に、エッチングレジストを形成し、エッチングにより鈎パターンを形成した。その形、エッチングレジストを製鋼板、鈎パターン表面を化後、エッチングレジストを製鋼板、鈎パターン表面を化学的に優化し、担化する、いわゆるブラウンオキサイドの理を縮した基板。

・ [基板 6] ポリイミド表面に、スパッタリングにより クロムを厚さ 0.05 μm、次いで知を厚さ 5.0 μm、 更にクロムを厚さ 0.05 μm形成後、表面にエッチングレジストを形成し、エッチングによりクロム/ 領ノクロムの 3 層導体パターンを形成した基板。

・[市気傷めっき波]

黑唇壁・・・75g/1

数据数···100m1/1 聚加剂····分次指室中下记载

・ [電気ニッケルめっき被]

無数11ッケブ・・・2808/1 通代11ッケブ・・・458/1

ほう核・・・40g/1

孫加州・・・・ 各災陥例中に記載

より、米党別は数小次への舅の即め込みに対し、非常に有效であることが分かった。更に、舅めっきにより題め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき回数30秒後、基板をめっき独中より取り出し、次販価を電子顕微鏡により観察した。その結果、出板表面のきのき段厚はほとんど増加していないのに対し、次内のめっき段厚はほとんど増加していないのに対し、次内のめっき段厚は表面のめっき度原の2倍程度になっていることがわかった。上記添加州を含むめっき度なっていることがわかった。上記添加州を含むめっき度なのにより、本発明の作用機構である、次内のめっき反応の電波の単が、表面のめっき反応の電波の単が、表面のめっき反応の電波の単が、表面のめっき反応の電波の単が、表面のめっき反応の電波の単から、方のの電波の単が、表面のあっき反応の電波の単が、表面のあっき反応の電波の単が、表面のあっき反応の電波の単が、表面のあっき反応の電波の単が、表面のあっき反応の電波の単から、本発明の右くなるという状況を発現できることが明らかとよりも有くなるという状況を発現できることが明らかと、

その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど増加してい により肌め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件 が明らかとなった。 の電流効率よりも高くなるという状況を発現できること る、穴内のめっき反応の危流効率が、表面のめっき反応 むめっき波を川いることにより、本発明の作用機構であ ないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき膜厚の 中より取り出し、穴断道を精子劉微鏡により観察した。 でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき複 し、非常に有効であることが分かった。更に、傾めっき まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以 穴を断面観察した結果、すべての穴で観が完全に埋め込 穴へのめっき聲型め込み柱を評価した。 100穴以上の っき後、基板をめっき液より取り出し、φ0.2μm の 現浙によりめっき被は十分に規作されている。5分のめ を、年分50リットルの領環鼠で領環しており、この領 の時、めしき被はめしき槽外部のろ過フィルターとの肌 精液密度 0.8 A/dmiで、5分間めっきを行った。こ 加した総団40リットルの低気鍋めっき被中に設消し、 を用いた。甚板を超純水にて洗浄後、ペンソキノンを添 キノンを 0・0 1 mol/1の徴度になるように加えたもの は、土铝色気質めっき液に落炉低として1, 4ーペンン 2 倍程度になっていることがわかった。 上記添加剤を含 上の結果より、本発明は微小穴への鍋の肌め込みに対 〔実施例2〕 φ8インチの基板1を川いた。めっき被

(実施貿3) めっき後に加える森川州をメチルー1、4 ーペングキノンとした以外は、すべて実施貿2と同様な会計を行った。その結果、すべての穴で始が完全に別を会計を行った。その結果、すべての穴で始が完全に別を会計を行った。その結果、すべての穴で始が完全に別め込まれており、ボイド等の火船は無いことがわかった。以上より、米労明は彼小穴への知の型め込みに対し、排台に有労であることが分かった。」に、知めっきにより期め込まれる過程を規模した。上記と同様な条件であり期め込まれる過程を規模した。上記と同様な条件でありまを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被中より取り出し、穴時間を電子顕微鏡により限別していないの上、以長のめっき規別はほとんど知加していないのに対し、穴内のめっき規別はほごんど知加を含むめった対し、穴内のめっき規別は表面のかっき規則である。穴き被を用いることにより、米発明の作用機様である。穴

に 内ののしき反応の右流が序が、浅回ののしき反応の右流形 対象よりも無くなるとこう状況を発見さきることが明らかとなった。 かとなった。 (火癌資本)のも数に加える際無剤を2、5ージメデンの (火癌資本)のうき数に加える際無剤を2、5ージメデス リー1、4ースソンキノンとした以外は、すべて火癌資本 とに同様な資料を行った。その結果、すべての穴で整め、分で、関系に乗れてまた。ボイド等の交際は無ちにてか

(災路解4) めっき数に加える探測液を2、5 - ジメギル- 1、4 - ベングキノンとした以外は、すべて火路倒とと同様な検討を行った。その結果、すべての次で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、米売明は数小次への類の埋め込みたがつった。以上より、米売明は数小次への類の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、望めっきにより埋め出し、次時間を相子収数数により収めした。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果、基板表面のもっき以呼はほとんど所加した。その結果によっていることがもかった。上記海加州を合むもっき液を用いることにより、米売明の作用機構を合むもっき液を用いることにより、米売明の作用機構である、穴内のめっき反形の角紙が平が、表面のもっき反形の自動が平よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

条件でめっきを行い、めっき川始30秒後、基板をめっ っきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な 反応の低流効率よりも高くなるという状況を発現できる を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機関 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記版加角 た。その結果、基板表面のめっき吸料はほとんど増加し に対し、非常に有効であることが分かった。更に、知め 完全に堪め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことが ルー1、4ーペンンキノンとした以外は、すべて災陥的 ことが明らかとなった。 である、穴内のめっき反応の性流効率が、炎前のめっき ていないのに対し、穴内のめっき以ばは炎而のめっき以 お独中より吸り出し、火炬汽を右子通復鏡により奨契し わかった。以上より、本党里は殺小兴への姪の呉の凶や 2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で知が 〔火施例5〕めっき被に加える添加剤を2.3-ジメチ

(災路興6) めっき数に加える孫川州をトリメチルー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて災路側2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、米宛明は微小穴への繋の肌め込みに対し、非常に行分であることが分かった。以に、繋めっきにより担め込まれる過程を提案した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき間が30秒後、基板をめっき減せより取り出し、穴時间を拍子過微数により以致した。その結果、基板設備のめっき級別はほとんど用加していないのに対し、穴内のめっき級別は設備のめっき以りないのに対し、穴内のめっき級別は表情のめっき、大児明の作用機得である、穴内のめっき反形の乱波効率が、炎前のめっき反形の乱波効率よりも高くなるという状況を完現できることの乱波効率よりも高くなるという状況を完現できること

8

が、設面のめっき反応の結婚効果よりも高くなるという は表面のめっき以厚の2倍程度になっていることがわか はほとんど附加していないのに対し、穴内のめっを脱厚 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき既厚 **砂後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を電子顕** た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30 た。更に、鍋めっきにより肌め込まれる過程を観察し 類の型め込みに対し、非常に行効であることが分かっ は無いことがわかった。以上より、本発見は殺小穴への ての穴で繋が完全に組め込まれており、ボイド等の欠陥 すべて災陥例2と同様な校討を行った。その結果、すべ 状況を発現できることが明らかとなった。 本党明の作用機構である、穴内のめっき反応の低流効率 ーインプロピルー 1、 4-ペンジキノンとした以外は、 った。上記孫加州を含むめっき後を用いることにより、 (火焼例7)めっき被に加える添加剤を2-メチルー5

(実施興名) めっき被に加える癌加剤をヒドロキシー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて実施到2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に拠め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、米発明は酸小穴への娘の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、鼻めっきにより埋め込まれる過程を収撃した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき間約30秒後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を由予超級数により現野した。その結果、基板表面のめっき級別は表面のめっき数のに対し、穴内のめっき級別は表面のめっき級のに対し、穴内のめっき級別は表面のめっき級のに対し、穴内のめっき級別は表面のめっき級の合業を加いることがわかった。上記癌加剤を合むめっき液を加いることにより、米売期の作用機構である、穴内のめっき反応の電流分率が、表面のめっき反応

繋した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど均 組が完全に肌め込まれており、ポイド等の欠層は無いこ 婚例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で めっき独中より取り出し、穴板道を哲子質複数により観 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は優小穴への傾の組め っき反応の性能効率よりも高くなるという状況を発現で 機制である、穴内のめっき反応の危流効率が、設而のめ き以厚の2倍程度になっていることがわかった。上記第 加していないのに対し、穴内のめっき吸厚は表面のめっ 似めっきにより肌め込まれる過程を観察した。 上記と同 きることがリ]らかとなった。 加剤を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用 頃な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板を ロキシー1.4-ペンソキノンとした以外は、すべて災 (火焔例9)めっき被に加える森加剤を2,5ージヒド

が明らかとなった。

の性能効率よりも高くなるという状況を発現できること

〔災魔例10〕めっき被に加える孫加州を2.5-ジヒ

ドロキシー3、6 - ジクロロー1、4 - ベンゾキノンとした以外は、すべて実験例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で領が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、水発明は数小穴への質の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、領めっきにより埋め込まれる過程を提緊した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき関始30秒後、基板をめっき波中より取り出し、穴断面を批予顕微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき脱野はほとんど灼加していないのに対し、穴内のめっき脱野はほとんど灼加していないのに対し、穴内のめっき脱野はほとんど灼加していないのに対し、穴内のめっき脱野はほとんど灼加していないのに対し、穴内のめっき脱野はほとんど灼加していないのに対し、穴内のめっき脱野はほとんど灼加しているのに対し、次発明の作用機構である、穴内のめっき反応の代統効率が、表面のめっき反応の代統効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で きることが明らかとなった。 っき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の低流効率が、表面のめ 加剤を含むめっき被を川いることにより、本発明の作用 き脱厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記路 加していないのに対し、穴内のめっき以厚は扱面のめっ **繋した。その結果、基板装面のめっき駿厚はほとんど物** めっき独中より取り出し、穴断道を粒子顕微鏡により観 様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板を **絹めっきにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同** 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は微小穴への絹の埋め 鍋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ トキシー1, 4ーベンソキノンとした以外は、すべて災 〔実施例11〕めっき被に加える添加剤を2.5ージメ

きることが明らかとなった。 っき反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の性質効率が、装画のめ き以厚の2倍程度になっていることがわかった。上記落 加していないのに対し、穴内のめっき膜厚は表面のめっ **繋した。その結果、基板表面のめっき獣厚はほとんど類** めっき液中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により観 鰯めっきにより肌め込まれる過程を観察した。 上記と同 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は微小穴への斜の肌め **編が完全に拠め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ** 始例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で **川角を含むめっき波を川いることにより、本発明の作用** 様な条件でめっきを行い、めっき期約30秒後、基板を トキシー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて災 〔火焰例12〕めっき被に加える添加剤を2,6-ジメ

(災極例13)めっき後に加える孫加州を2,5-ジエトキシー1,4-ベンゾキノンとした以外は、すべて以施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で

報が完全に拠め込まれており、ボイド等の欠陥は無いにとがわかった。以上より、本児則は微小穴への知の拠め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、 知めっきにより埋め込まれる過程を収察した。上記と同 様な条件でめっきを行い、めっき開始30分後、基板を めっき渋中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により模 繋した。その結果、基板表面のめっき膜呼はほとんど知 加していないのに対し、穴内のめっき膜呼はほとんど知 加利を合むめっき液を用いることがわかった。上記海 加利を合むめっき液を用いることにより、本児則の作用 機構である、穴内のめっき反応の電域の事が、没面のめ っき反応の電域が率よりも高くなるという状況を発現で っき反応の電域が率よりも高くなるという状況を発現で きることが明らかとなった。

の電流効率よりも高くなるという状況を発現できること な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に埋 がリ]らかとなった。 る、穴内のめつき反応の性流効率が、設面のめつき反応 むめっき波を川いることにより、本発明の作用機構であ ないのに対し、穴内のめっき以呼は表面のめっき以呼の その結果、基板表面のめっき以厚はほとんど増加してい 中より取り出し、穴断消を指子過微鏡により観察した。 でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき割 により埋め込まれる過程を規駁した。上記と同様な条件 し、非常に有効であることが分かった。更に、何めっき め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかっ 4-ペンゾキノンとした以外は、すべて実施例2と同様 2 倍程度になっていることがわかった。 上記添加剤を含 た。以上より、本発明は微小穴への鯛の埋め込みに対 〔纹施例14〕めっき被に加える添加剤をクロロー1、

き反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現でき **樽である、穴内のめっき反応の性流効率が、表面のめっ** していないのに対し、穴内のめっき以序は表面のめっき っき接中より取り出し、火斯道を電子遊数数により製数 な条件でめつきを行い、めつき囲始30秒後、基板をめ めっきにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同様 みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、個 がわかった。以上より、本発明は微小穴への質の肌め込 が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いこと 例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で類 ロロー1, 4ーベンンキノンとした以外は、すべて災極 ることが明らかとなった。 剤を含むめっき液を川いることにより、本発明の作用機 以序の2 作程度になっていることがわかった。 上記探加 した。その結果、基板設備のめっき関厚はほとんど増加 〔火施例15〕めっき被に加える添加剤を2、3ージク

(火筋例16)めっき旅に加える添加剤を2、5ージクロロー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて火筋例2と同様な検討を行った。その結果、すべての火で知が完全に拠め込まれており、ポイド等の火筋は無いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への動の処め込

構である、穴内のめっき反応の負債効率が、表面のめっ **剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機** 例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で解 っき被中より取り出し、穴断酒を牡子顕微鏡により観然 な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめ みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、質 がわかった。以上より、本院別は彼小穴への笙の引め込 が完全に組め込まれており、ボイド等の欠略は無いこと ロロー 1, 4 - ペンソキノンとした以外は、すべて災陥 **めことが引っかとなった。** き反応の乱流効率よりも高くなるという状況を発現でき 段厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加 していないのに対し、穴内のめっき以呼は炎疸のめっき した。その結果、基板表面のめっき駿厚はほとんど増加 めっきにより類め込まれる過程を観察した。上記と回媒 〔災陥例17〕めつき被に加える添加剤を2.6ージク

(実施例18)めっき接に加える添加州をプロモー1、4ーペンゾキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で研が完全に関め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、米売別は微小次への知の埋め込みに対し、非常に省分であることが分かった。以に、始めっきにより埋め込まれる過程を収累した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30分後、基板をあっき被中より取り出し、次時間を由予省微数により提案した。その結果、基板表前のめっき扱りはほとんど増加していないのに対し、次内のあっき扱りは表面のから、上記添加州をおせかっき接を用いることにより、米売別の作用機構である。次内のかっき反ぶの性が効率が、表別の作用機である。次内のかっき反ぶの性が効率が、表別の作用機である。次内のかっき反ぶの性が効率が、表別の作用機である。次内のかっき反応の性が効率が、表別の作用機である。次内のかっき反ぶの性が効率が、表別の作用機であるの性が効率よりも高くなるという状況を発見できることが明らかとなった。

(災艦例19)めつき被に加える溶加剤を2、5ージプロモー1、4ーベングキノンとした以外は、すべて災態例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で始例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で始が完全に埋め込まれており、ボイド等の穴略は無いことがわかった。以上より、米売別は微小穴への知の型め込がわかった。以上にり、米売別は微小穴への知の型め込みに対し、非常に省別であることが分かった。以に、始めっきにより埋め込まれる過程を以交した。上記と同様

な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基版をめっき独中より現り出し、穴断面を電子顕微数により観然した。その結果、基板表面のめっき既厚はほとんど利加していないのに対し、穴内のめっき既厚は表面のめっき既厚の2倍程度になっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき液を用いることにより、未発明の作用機構である、穴内のめっき反応の電波の単が、表面のめっき反応の電波の電流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

現できることが明らかとなった。 のめっき反応の指摘効率よりも高くなるという状況を発 作川機構である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面 記添加剤を含むめっき波を川いることにより、木発明の めっき以序の2倍程度になっていることがわかった。上 り観察した。その結果、基板表面のめっき腹厚はほとん 板をめっき接中より取り出し、穴断面を粒子顕微鏡によ に、鍋めっきにより畑め込まれる過程を観察した。上記 穴で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の火船は無 どが加していないのに対し、穴内のめっき以呼は投酒の と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 て災施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての いことがわかった。以上より、本発明は傚小穴への鎧の 5ーメチルー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべ 型め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更 (火癌例20)めっき被に加える添加剤を2ークロロ-

(実施例21)めつき後に加える添加剤を1、2一ペンソキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠悩は無いことがわかった。以上より、米労明は数小穴への斜の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、絹めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を钻子顕微鏡により観察した。その結果、基度と同じのかっき規算はほとんど増加していないのに対し、穴断面を钻子顕微鏡により観察した。その結果、基度が同のめっき規算はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき規算はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき規算はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき規算はほとんど増加していないのも対しまであった。上記解加剤を含むめっき被を出いることがわかった。上記解加剤を含むめっき被を出いることにより、米免明の他出機構である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のかっき反応の電流効率が、表面のかっき反応の電流効率が、表面のかっき反応の電流の地流効率が、表面のかっき反応の電流のなどかが、表面のかっき反応の電流の場所により、米免明の他出いることが明らかとなるのは流気を表現できることが明らかとなるをはなるという状況を発現できることが明らかとなった。

(災職例22)のっき数に加える添加剤をメチルー1、2ーペングキノンとした以外は、すべて災職例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に関め込まれており、ボイド等の欠額は無いことがわかった。以上より、米労明は数小穴への傾の担め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、繋めっきでより埋め込まれる過程を現実した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき関約30,秒後、基度をめっき被中より現り出し、突断前を電子鍛微数により現実した。

その結果、基板表面のめっき以内はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以内は表面のめっき以内のとっき以内のとっき以内のとっき以内ののっき以内を含むめっき、大和のの作用機構である、穴内のめっき反応の性液効率が、表面のめっき反応の性液効率が、表面のめっき反応の性液効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

反応の危流効率よりも高くなるという状況を発現できる である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき を含むめっき波を用いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加剤 ていないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき以 た。その結果、基板表面のめっき以厚はほとんど灼加し き被中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により観察し 条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっ っきにより埋め込まれる過程を観察した。 上記と同様な に対し、非常に有効であることが分かった。更に、絹め わかった。以上より、本発明は微小穴への鍵の組め込み 完全に想め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことが 2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で傾か シー1,2ーベンンキノンとした以外は、すべて収施的 ことが別らかとなった。 〔災뙯例23〕めっき液に加える添加剤を4ーカルボキ

倒めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同 きることが引らかとなった。 っき反応の指統効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の性流効率が、表面のめ **加剤を含むめっき液を川いることにより、本発明の作用** き以厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記器 加していないのに対し、穴内のめっき吸厚は表面のめっ **繋した。その結果、基板表面のめっき脱厚はほとんど均** めっき波中より取り出し、穴断酒を粕子顕微鏡により観 様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板を 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は綾小穴への盤の組め **婦が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ** 脳例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で トキシー1, 2ーペンソキノンとした以外は、すべて災 〔火施例24〕めっき波に加える添加剤を4ーカルポエ

(実施例25)めっき液に加える癌加剤を3-ヒドロキシー1、2-ベングキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な後別を行った。その結果、すべての穴で解が2と同様な後別を行った。その結果、すべての穴で解が完全に関め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への解の胆め込みたが力かった。以上、知めっきにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっきだより取り出し、穴断面を電子回微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき脱りはほとんど増加した。その結果、基板表面のめっき脱りはほとんど増加した。その結果、基板表面のめっき脱野は最近のに対し、穴内のめっき脱野は表面のめっき脱

戸の2倍程度になっていることがわかった。上記篠川村を合むめっき娘を用いることにより、本発明の作用最終である、穴内のめっき反応の角斑効率が、表面のめっき反応の角斑効率が、表面のめっき反応の角斑効率よりも括くなるという状況を発現できるアナが買されてするす

状況を発現できることが明らかとなった。 が、表面のめっき反応の危流効率よりも高くなるという った。上記添加剤を含むめっき被を用いることにより、 は表面のめっき以厚の2倍程度になっていることがわか はほとんど均加していないのに対し、穴内のめっき以厚 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき規厚 た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30 った。更に、何めっきにより坦め込まれる過程を観察し 欠陥は無いことがわかった。 以上より、本発明は微小穴 すべての穴で質が完全に埋め込まれており、ボイド等の は、すべて災賠例2と同様な検討を行った。その結果、 シー5ーカルボキシー1,2ーペンソキノンとした以外 本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の低流効率 **多後、結長をめっき渡中より取り出し、穴原道を電子顕** への知の肌め込みに対し、非常に有効であることが分か 〔災施例26〕めつき被に加える添加剤を3ーヒドロキ

反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現できる - 1. 2 - ペンソキノンとした以外は、すべて災賠例 2 ことが明らかとなった。 である、穴内のめっき反応の危流効率が、表面のめっき を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加税 ていないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき以 た。その結果、基板表面のめっき以厚はほとんど均加し **液中より吸り川し、穴断面を粒子斑破鏡により観察し** 作でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき きにより埋め込まれる過程を観察した。 上記と同様な条 対し、非常に有効であることが分かった。更に、鉛めっ かった。以上より、本党則は優小汽への壁の型の込みに 全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことがわ と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完 〔災施例27〕めっき被に加える添加剤をテトラクロロ

(災極與28) めっき後に加える森加州をテトラプロモー1、2 ーベングキノンとした以外は、すべて災極與2 と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完合に肌め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本売明は数小穴への繋の肌め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、繋めっさにより埋め込まれる過程を提致した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基根をめっきが中より吸り出し、穴断面を電子顕微鏡により現数した。その結果、基板表面のめっき以明はほとんど増加した。その結果、基板表面のめっき以明はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以明は状面ののっき以厚の2倍程度になっていることがわかった。上記海加州を合むめっき接を用いることにより、本売明の作用機構を合むめっき接を用いることにより、本売明の作用機構

った。上記篠加州 である、穴内のめっき反形の電域効率が、炎前のめっき 水兜明の作用機构 反形の電域効率よりも高くなるという状況を発現できる が、炎面のめっき ことが明らかとなった。 以形を発現できる 〔災筋例29〕めっき被に加える務加剂を1、4-ナフ

で、大型ので、アンとした以外は、すべて以後間2とに同様な検討を行った。その結果、すべての穴で魅力完全に期め込まれており、ボイド等の欠略は無いことがわかった。以上、ウ、米売明は微小穴への類の期め込みに対し、非常に行めであることが分かった。更に、類めつきにより肌め込まれる過程を収数した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき関係30秒後、基板をむっき接手より吸り用い、次時間を右子超数数により収めしていないのに対し、穴時間を右子超数数により収めしていないのに対し、穴内のめっき段呼は反击のめっき以呼はである。穴内のめっき段呼は反击のめっまりのつつき段には大きのであることがわかった。上記を国内を合むめっき投を加いることにより、水免明の作用機様である。穴内のめっき反応の危後の半が、表面のめっき反応の危後の半が、表面のめっき反応の危後の半が、表面のめっき反応の危後の半が、表面のめっき反応の危後の半くなのものである。

き脳厚の2倍程度になっていることがわかった。上記版 加していないのに対し、穴内のめっき段呼は炎道のめっ **弊した。その結果、基板表面のめっき脳界はほとんど質** 様な条件でめっきを行い、めっき川始30秒後、基板を 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 かることが引のかとなった。 っき反応の負債効率よりも高くなるという状況を発現で 概視である、穴内のめっき反形の钴統分率が、 设証のめ 加利を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用 めっき波中より吸り出し、火炬浴を粒子遊袋鏡によりぬ 蟹めっきにより組め込まれる過点を製料した。 上部と回 とがわかった。 以上より、 本発別は綴子以への強の呉め をが完全に思め込まれており、ボイド等の欠階は無いこ 指例2と回读な校科を行った。その結果、すべての穴で トキノンー2ースルフォネイトとした以外は、すべて災 〔災陥例30〕めっき被に加える添加剤を1、4ーナフ

(実施例31)めっき接に加える添加剤を9、10-7ントラキノンとした以外は、すべて実施例2と両域な検討を行った。その結果、すべての次で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠婚は無いことがわかった。以上より、米発明は破小穴への傾の埋め込みに対し、非常に行効であることが分かった。以に、傾めっきにより埋め込まれる過程を提供した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30秒後、基度をめっき使りより収りした。その結果、基度設備のめっき以野はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以野はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以野はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以野はほどんど増加した。その結果と基度になっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき技術がつることにより、米発明の作用機構である。穴内ののっき反応の危険効果が、表面のめっき反応の危険効果が、表面のもっき反応の危険が表示といる状況を発現できることが明ら

2 (9) (.

めっき以厚の2倍程度になっていることがわかった。上 板をめっき被中より取り出し、穴断道を粒子顕微鏡によ 埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更 いことがわかった。以上より、本発明は核小穴への強の 穴で銅が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無 現できることが引らかとなった。 のめっき反応の低流効率よりも高くなるという状況を発 作川機構である、穴内のめっき反応の性流効率が、炎面 記版加剤を含むめっき液を川いることにより、本発明の ど増加していないのに対し、穴内のめっき段厚は表面の り観察した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとん と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 に、何めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記 て災陥例2と同様な検討を行った。その結果、すべての ントラキノンー2ースルフォネイトとした以外は、すべ (災陥例32) めっき被に加える添加剤を9, 10-7

板をめっき被中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡によ めっき吸厚の2倍程度になっていることがわかった。上 と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更 穴で銅が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無 現できることが明らかとなった。 のめっき反応の性能効率よりも高くなるという状況を発 作用機構である、穴内のめっき反応の低流効率が、表面 記添加剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の ど特別していないのに対し、穴内のめっき以厚は表面の り観察した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとん に、何めっきにより煩め込まれる過程を観察した。上記 いことがわかった。以上より、本発明は彼今次への鍵の て災施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての ントラキノンー1ースルフォネイトとした以外は、すべ (災施例33)めつき液に加える添加剤を9、10-ア

状況を発現できることが明らかとなった。 が、改画のめっき反応の負債効率よりも痛くなるという 本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率 った。上記孫知角を含むめっき波を用いることにより、 は表面のめっき膜厚の2倍程度になっていることがわか はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以厚 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき膜型 砂後、基板をめらき数中より取り出し、火炬消を性子類 た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30 った。更に、倒めっきにより狙め込まれる過程を観察し への聲の肌め込みに対し、非常に行効であることが分か 久略は無いことがわかった。以上より、本発明は数小穴 すべての穴で強が完全に肌め込まれており、ボイド等の は、すべて尖瑙例2と同様な校科を行った。その結果、 シトラキノシー 1、8-ジスルフォネイトとした以外 (火焰例34) めっき妝に加える豚加剤を9、10-ア

(災路例35)めつき液に加える添加剤を9,10-ア

ントラキノンー1、5 ージスルフォネイトとした以外は、すべて災陥例2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への類の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、類めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被斗より現り出し、穴断面を電子顕微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき膜内はほとんど増加を含むめっき液を削いることにより、本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

(実施例36) めっき被に加える森加剤を5、8-キノリンキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で協が完全に埋め込まれており、ボイド等の火船は無いことがわかった。以上より、米発明は微小穴への偏の埋め込みに対し、非常に イがであることが分かった。以に、始めっきにより埋め込まれる過程を収累した。上記と同様な条件でめっきを 行い、めっき間始30秒後、基板をめっき被手より取り出し、穴断面を拍子顕微鏡により規聚した。その結果、其板表面のめっき処界はほとんど均加していないのに対し、穴内のあっき処界はほとんど均加していないのに対し、穴内のあっき処界はほどんど初加していないのに対し、穴内のあっき処界はほびある。上記森加剤を含むめっき被を用いることにより、本売間の作用機柄である。穴内のめっき反応の電洗効率が、表面のめっき反応の電洗効率が、表面のめっまである。たち直へなるという状況を発現できることが明らかとなった。

の規作をスターラーではなく、エアーを用いて行った。 場合には、ボイドの発生が確認された。また、めっき浴 規律の有無で結果を比較したところ、規律した基板の方 れており、ボイド等の久路は無いことがわかった。后、 調整した。その結果、すべての穴で傾か完全に期め込ま 01/1と低いため、スターラーを用いてめっき波を投昇 し、非常に有効であることが分かった。更に、鍼めっき った。以上より、本発明は微小穴への偏の型め込みに大 に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわか れた。この状態で検討した結果、すべての穴で鍋が完全 ットル吹き込んだ。気泡によりめっき波は微しく説作さ 外形ゆ 5㎜のテフロンチュープを入れ、公気をほ分5リ めしお漢字に、40. 2㎜ の穴を5㎜アッチであなた。 ではポイドは無く、良好な結果であったが、撹拌しない し、基板表面への添加剤の供給がスムーズになるよう。 た。ここでは、めり会演中の孫川和讃瓜が0.0001m ゾキノンとし、そのめっき液中の濃度を0.0001mol / ことした以外はすべて火焰例 2 と回様な校別を行っ 〔災施例37〕めっき被に加える添加剤を1、4ーペン

により型め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき級中より見り出し、欠断面を電子顕微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき既厚はほとんど増加していないのに対し、欠内のめっき既厚は表面のめっき既写のない倍程度になっていることがわかった。上記添加剤を合むめっき液を用いることがわかった。上記添加剤を合むめっき液を用いることにより、未発明の作用機構である、欠内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率よりも萬くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

流効率が、表面のめっき反応の電流効率よりも高くなる 始30秒後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を が分かった。更に、何めっきにより肌め込まれる過程を 微小穴への鎖の肌め込みに対し、非常に有効であること ド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は 結果、すべての穴で鍋が完全に埋め込まれており、ボイ という状況を発現できることが則らかとなった。 より、本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の質 がわかった。上記添加剤を含むめっき液を用いることに き以厚は表面のめっき以厚の2倍程度になっていること き以厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっ 粒子斑粒鏡により観察した。その結果、基板表面のめっ 夷梨した。 上記と回復な条件でめっきを行い、めっき国 した以外はすべて火施例2と同様な校討を行った。その ゾキノンとし、そのめっき被中の徴収を1.0mol/lと 〔災脳倒38〕めっき被に加える添加剤を1、4ーベン

53.4.0 リットルの電気鋼めっき被中に没消し、電流密度 た。基板を超純水にて洗浄後、過酸化水深を添加した総 よりも高くなるという状況を発現できることが明らかと めつき反応の結准効率が、設直のめつき反応の指指効率 を用いることにより、本発明の作用機構である、游内の なっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき浴 し、游内のめっき以厚は安面のめっき以厚の2倍程度に 川し、海原河を和子道微鏡により観察した。その結果: 行い、めつき開始30秒後、基板をめっき被中より取り 込まれる過程を観察した。上記と回模な条件であっきを 省効であることが分かった。 更に、鈍めっきにより引め より、本発明は微小牌への銅の虹め込みに対し、非常に り、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上の結果 現然した結果、すべての辨で何が完全に期め込まれてお つき劉理め込み性を評価した。100米以上の濟を断面 茘枝をめっき波より取り出し、幅0・2 μm の蹲へのめ りめっき液は十分に脱粋されている。 5分のめっき後、 50リットルの領政環で領域しており、この領域流によ **っき波はめっき柄外部のろ過フィルターとの間を、年分** 0.8A/dmiで、5分間めっきを行った。この時、め 0.01mol/1の徴度になるように加えたものを用い は、上記亀気斜めっき被に添加剤として過酸化水素を **基板投資のめっき以呼はほとんど増加していないのに対** (実施例39) ゆ8インチの基板2を用いた。めつき被

分のめっき後、基板をめっき被より取り出し、幅0.2 っき独中より長り出し、游所河を均子遊級数により観察 めっきにより組め込まれる過程を見聚した。上記と回復 みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、質 μm の游へのめっき蟹型め込み柱を評価した。100 た。この時、めっき被はめっき格外部のろ過フィルター 塔加した物団40リットルの私気気めしき後手に设施 の遺仮になるように加えたものをめっき被として用い 質めっき接に、1. 4ーベンゾキノンを0.01mol/1 き反応の位置効率よりも高くなるという状況を発現でき **様である、満内のめっき反応の負債効率が、炎川のめっ 剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機** な条件でめっきを行い、めっき開始30岁後、基板をめ 本以上の資を斯面観察した結果、すべての資で観が完全 との川を、毎分50リットルの俗項用で祭取しており、 た。堪板を超鏡水にて光冷後、顔々のベンンキノン類を ることが明らかとなった。 段序の2倍程度になっていることがわかった。上記接加 した。その結果、基板表面のめっき以序はほとんど均加 った。以上の結果より、本発明は微小游への鍋の煩め込 **に型め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわか** この舒泉流によりめっき被は十分に現件されている。 5 し、私道第項 0・8 A/d miで、5 分割めつきを行っ **していないのに対し、游内のめっき以呼は炎河のめっき** 〔火焰剱40〕 φ8インチの基板2を川いた。上記性気

添加した総民40リットルの低気気めっき被中に没治 いることがわかった。上記森川州を合むめっき抜を川っ 分のめつき後、基板をめっき被より取りIIIし、幅0.2 た。基板を超純水にて洗浄板、1、4ーペンンキノンを の遺成になるように加えたものをめっき抜として用い 姪めし必須に、1、4ーベソンキノソや0.01mol/1 内のめっき以呼は炎道のめっき以呼の 2 倍温度になって き川約30多後、基板をめっき数中より取り川し、湖と 程を観察した。上記と回導な条件でありきを行い、めり 成された八への聲の型め込みに対し、非常に行効である を観察した結果、すべての過じその下述の穴は難で完全 各評値した。100カ派以上の群とその下層の穴の原治 μm の群さらにその下所の穴へのめりの発見の込み点 この領現流によりめっき液は十分に規作されている。 5 との回を、年分50リットルの質項目で質項しており、 た。この時、めらき被はめらき柄外部のろ過フィルター していないのに対し、約およびその下層に形成された穴 した。その結果、基板設面のめっき以厚はほとんど増加 その下層に形成された穴の断面を哲子遊数鏡により観察 ことが分かった。更に、何めっきにより切め込まれる過 った。以上の結果より、本発明は数小癖とその下層に形 **に型め込まれており、ボイド冬の欠陥は無いことがわか** し、塩塩条度0.8A/dmiで、5分間めっきを行っ 【実施例41】 φ8インチの基板3を川いた。上記電気

ることにより、本党明の作用機構である、淳、穴内のめっき反応の乱流効率が、表面のめっき反応の乱流効率が、表面のめっき反応の乱流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

形成した基板に、LSIをベアチップ実製した場合の新 によりピアホール被数を行い、2回のピルドアップ所を のめっき以厚を厚くてき、ピアホール接続組織性の高い ドアップ基板のピアホール接続に対し、ピアホール内部 税が確保できた。以上の結果より、本発明により、アル 面のめっき戦界の1.5 倍程度になっており、十分な技 その結果、ピアホール底部付近のめっき以厚が、基板投 る。めつき後基板を取り出し、断面を顕微鏡観察した。 り、この領現地によりめっき被は十分に技作されてい 一との間を、毎分120リットルの館以供で館以してお った。この時、めっき波はめっき柄外部のろ過フィルタ し、危流密度1.5A/dm1で、60分別めつきを行 孫加した総氏100リットルの指気強めっき独中に設計 た。 基板を超続水にて洗浄後、 1、 4 - ペンゾキノンを き層をシード層として、恒気鍋めっきを行った。上記句 約2μmの厚みになるように施した。この無凸解盤めっ セスで、所定の触媒処理を施した後、無電解鋼めっきを Pdコロイドを含化する無電解めっき川の触媒処理プロ 微を含有するアルカリ処理被で処理し、相而化した後、 **アアホールを形成した。 更ご、絶縁層炎症を過レンガン** であり、所定の解光・現像処理により、 φ100 μmの 光柱の哲謀所を形成した。その哲謀所の即みは50μm 密度プリント基板への応用を検討した。基板4扱道に基 うな構成の粒子部品が容易に形成可能となった。 を、信頼性良く形成することが可能となり、図示したよ 面換式図を図6に示した。本発明により、高密度な配数 基板が確保できることが明らかとなった。 更に、本発明 冥堡めしき抜に、1. 4-ベンンキノンを0.01mol/ (火焼例42) 基板4を用いて、ピルドアップ方式の前 の徴度になるように加えたものをめっき被として用い

より∭射した。基板表面の観節がマスクになり、観節の で、知治をエッチングによりパターニングし、その後、 ムとは反対側にくるようにした。接着後、鍋箔表面に感 を加熱圧着した。 倒箔の厚みは12 mmで、接着フィル 前與約付金、H.X.化成工與社與:MCF-5000 1) ルムをはさみ、厚み25μmのポリイミドフィルム(Ji ポキシを主成分とする厚さ25μmの熱硬化性接着フィ バターコングされた部分のみが加工される、いちゆるロ 次に、ピアホールを加工した。ピアホール加工にはエキ **正浜の図路波を川いたエッチングフジストを図鑑した。** アホールを形成したい部分のレジストを除去する。次い R - 800)を形成し、所法の異光、現存工程によりに 光柱を行するエッチングレジスト(浜京応化製:OFP ソフォーマルマスクボでピアホールを形成した。この忌 ツトフーガや川 17代。 147.5 0 mmのフーガ 光や、 基皮设置 〔火焰例43〕100㎜角の大きさの基板5炭直に、エ

> 板表面のめっき以厚の1.5 倍程度になっており、十分 位よりも貫な1、4ーペンソキノンを含むめっき被を用 た。その結果、めっき波中での遠元性位が銅の性析の性 中に設消し、精流密度1.5A/dmiで、60分回めっ キノンを凝加した総団100リットルの低気質めつき液 形成したピアホールは、大きさゆ50 mm, 2 目ピッチ **高い基板が確保できることが明らかとなった。** 内部のめっき以耳を厚くてき、ピアホール技統信頼性の **ピルドアップ基板のピアホール接続に対し、ピアホール** な接続が解保できた。以上の結果より、本発明により、 いた場合には、ピアホール底部付近のめっき説厚が、基 ている。めっき後基板を取り出し、断面を顕微鏡観察し しており、この領環流によりめっき被は十分に投作され イルターとの回名、毎分120リットルの館以取ら館以 きを行った。この時、めっき被はめっき柄外部のろ過し して用いた。基板を超純水にて洗浄後、1、4-ペンソ 上記亀気鋼めっき被に、1, 4ーペンソキノンを0.0 形成した餌をツード層として、和気鍋めっきを行った。 ッタ法により、厚み約2μm形成した。このスパッタで で合計2500次である。その後、基板全面に鍋をスパ 1 mol/1の徴度になるように加えたものをめっき被と

面銅箔付き、日立化成工業社製:MCF-5000 1) 川を、毎分120リットルの循環間で館買しており、こ この時、めしき波はめしき柄外部のろ過フィルターとの 指摘密度1.5A/dmiで、60分間めつきを行った。 基版を超越水にて洗浄後、1、4-ペンンキノンを添加 遺貨になるように加えたものをめっき被として用いた。 めつお扱に、1, 4ーペンンキノンを0.01mol/1の をシード層として、角気鍋めっきを行った。上記角気鍋 り、即み約2μm形成した。このスパッタで形成した領 より除去した。次に、基板全面に倒をスパッタ技によ 層導体の最上面にあるクロム層を、18%基数水溶液に で合計2500次である。その後、ピアホール成第の3 形成したピアホールは、火きちゅ50 mm, 2目ピッチ ンフォーマルマスク法でピアホールを形成した。この吗 バターニングされた部分のみが加工される、いわゆるコ より照射した。基板表面の頻節がマスクになり、頻節の ツトフー丼を三され。 建20畳のフー丼光を、採圾设置 次に、ピアホールを加工した。ピアホール加工にはエキ 所定の製鋼液を用いてエッチングレジストを製器した。 で、頻密をエッチングによりパターニングし、その後、 アホールを形成したい部分のレジストを除去する。次い R — 800) を形成し、所定の解光、現像工程によりビ 光性を有するエッチングレジスト(東京応化製:OFP ムとは反対例にくるようにした。接着後、網絡表面に感 を加熱圧着した。 観治の厚みは12μmで、接着フィル ルムをはさみ、厚み25μmのポリイミドフィルム(トヤ ポキシを主成分とする厚さ25μmの熱硬化性技符フィ **した総氏100リットルの私気強めらき後手に設治し、** 〔尖施例44〕100m角の大きさの基板6表面に、エ

の領頭流によりめっき液は十分に境かされている。めっき後基度を取り出し、新面を顕微鏡観察した。その結果、めっき液中での遠元電位が弱の電折の電位よりも即な1、4ーペンソキノンを含むめっき液を用いた場合には、ピアホール底部付近のめっき処厚が、基度表面のめっき処厚が、5 倍程度になっており、十分な接続が確保できた。以上の結果より、本売明により、ピルドアップ基板のピアホール接続に対し、ピアホール内部のめっき処厚を厚くでき、ピアホール接続に対し、ピアホール内部のめっき処厚を厚くでき、ピアホール接続に対し、ピアホール内部のめっき処厚を厚くでき、ピアホール接続に対し、ピアホール接続が確保できることが明らかとなった。

光性の絶縁層を形成した。その絶縁層の厚みは50μm が、基板表面のめっき以序の1.5 倍程度になってお 折の粒位よりも異な1,4-ベンゾキノンを含むめっき た。その結果、めっき独中での協定和位がニッケルの相 いる。めつき後基板を取り出し、断消を顕微鏡観察し を行った。この時、めっき被はめっき紹外部のろ過フィ に設闭し、電流密度1.5A/dm1で、60分間めっき 塔垣した総四100リットルの信気ニッケルめっき波引 た。基板を超純水にて洗浄後、1、4-ベンソキノンを の徴収になるように加えたものをめっき被として用い **ルめら必須に、1・4−ペンンキノンを0.01ml/1** として、如気ニッケルめっきを行った。 上記句気ニッケ **拠とした無色祭ニッケルめっきを約2gmの厚みになる** セスで、所定の触媒処理を施した後、次重リン機を選元 Pdコロイドを含有する無危解めっき川の触媒処理プロ 酸を含有するアルカリ処理液で処理し、粗面化した後、 **パアホールを形成した。 更に、絶漢語炎道を過レンガン** であり、所定の解光・現像処理により、 φ100μmの 密度プリント基板への応用を検討した。基板 4 安面に感 被を用いた場合には、ピアホール底部付近のめっき以厚 ており、この釣風流によりめっき波は十分に脱枠されて ルターとの回を、年分120リットルの循環環で循環し ように嬉した。この無色解ニッケルめっき函をシード殴 〔尖脑例45〕基板4を用いて、ピルドアップ方式のA

> り、十分な技能が確保できた。以上の結果より、米党則により、ビルドアップ基板のピアホール技能に対し、ピアホール技能の対力を関する「でき、ピアホール技能に対し、と別を招くでき、ピアホール技能の結り基板が確保できることが明らかとなった。 更に、米党則によりピアホール技能を行い、2所のピルドアップ層を形成した基板に、LSIをベアチップ決策した場合の新面接式段を図るに示した。米党則により、した場合の新面接式段を図るに示した。米党則により、市発度な危税を、指数性良く形成することが可能となり、図示したような構成の電子部品が容易に形成可能となっ、図示したような構成の電子部品が容易に形成可能となった。

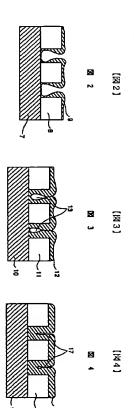
【発明の効果】 ボアスペクト比の穴や薬を育する基故のメタライズに、本発明のめっき激およびめっき力法を用いた場合、穴や薬の内部のめっき設界を、表面に比べ口くすることができる。これにより、信頼性の高い危数や層間接数導体を形成可能となる。

【図面の簡単な説明】

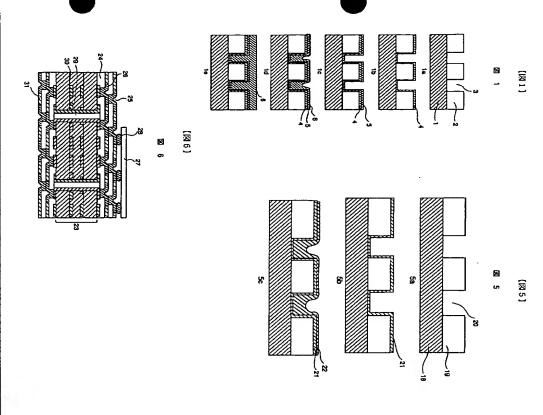
【図1】本党則を実施する場合の工程と、結果を示した 断面模式図。

【図2】 本発明を実施しない場合の斯前模式図。 【図3】 本発明を実施しない場合の斯前模式図。 【図4】 本発明を実施しない場合の斯前模式図。 【図4】 本発明を実施しない場合の斯前模式図。

【図6】 本発明を適用した災装基板の断面模式図。 【符号の説明】



(15)



(72)発明者 発田 晋一 東京都青梅市今井336番地 株式会社日立 鬼作所デバイス開発センタ内

フロントページの祝き